

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-207531

(43)Date of publication of application : 25.07.2003

(51)Int.Cl.

G01R 29/08
G01R 33/02

(21)Application number : 2002-004996

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 11.01.2002

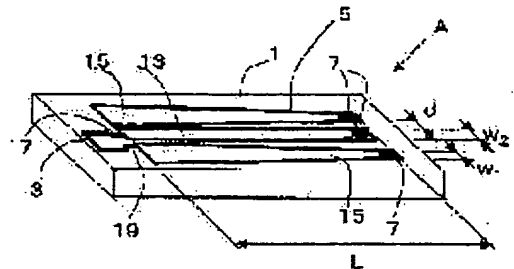
(72)Inventor : TAKENOUCHI SATORU

(54) NEAR MAGNETIC FIELD PROBE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a near magnetic field probe capable of suppressing detection voltage drop caused by resonance generated at an impedance discontinuity between transmission circuit parts and a loop coil part, and usable stably up to a region of a microwave.

SOLUTION: This near magnetic field probe is constituted from dielectrics 1, 23, 35, 41, the loop coil part 3 formed on the dielectrics 1, 23, 35, 41 and constituted from a conductive membrane, and the transmission circuit parts 5, 21, 31 for transmitting an induced electromotive force detected by the loop coil part 3. In the probe, impedances of the transmission circuit parts 5, 21, 31 are changed gradually in the transmission direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-207531

(P2003-207531A)

(43) 公開日 平成15年7月25日 (2003.7.25)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	テーム(参考)
G 0 1 R 29/08		G 0 1 R 29/08	F 2 G 0 1 7
			D
33/02		33/02	B

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-4996(P2002-4996)

(22) 出願日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田島羽殿町6番地

(72) 発明者 竹之内 悟

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株

式会社総合研究所内

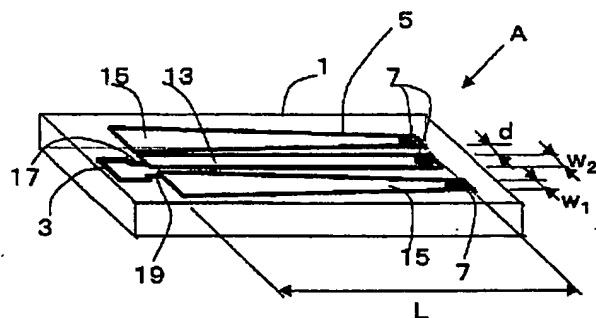
Fターム(参考) 2G017 AA01 AD04

(54) 【発明の名称】 近傍磁界プローブ

(57) 【要約】

【課題】 伝送回路部とループコイル部との間のインピーダンスの不連続点で発生する共振による検出電圧の低下を抑制して、マイクロ波の領域まで安定して使用できる近傍磁界プローブを提供する。

【解決手段】 誘電体1、23、35、41と、該誘電体1、23、35、41上に形成され、導電性薄膜により構成されてなるループコイル部3と、該ループコイル部3により検出された誘起起電力を伝送する伝送回路部5、21、31により構成されてなる近傍磁界プローブにおいて、該伝送回路部5、21、31のインピーダンスが伝送方向に漸次変化してなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体と、該誘電体に設けられ、導電性薄膜により構成されてなるループコイル部と、該ループコイル部により検出された誘起電力を伝送する伝送回路部とを具備してなる近傍磁界プローブにおいて、前記伝送回路部のインピーダンスが伝送方向に漸次変化してなることを特徴とする近傍磁界プローブ。

【請求項 2】 伝送回路部が、誘電体の一方主面上に形成された信号導体と、該信号導体に離間して形成された平面導体からなり、かつ、前記信号導体の幅および前記信号導体と前記平面導体との間の間隔を伝送方向に漸次変化してなることを特徴とする請求項 1 に記載の近傍磁界プローブ。

【請求項 3】 伝送回路部が、誘電体の一方主面上に形成された信号導体と、該信号導体の対向する他方主面に形成された平面導体とからなるとともに、前記誘電体の厚みが伝送方向に漸次変化してなることを特徴とする請求項 1 に記載の近傍磁界プローブ。

【請求項 4】 伝送回路部が、誘電体の内部に形成された信号導体と、該信号導体に対向する前記誘電体の外側の両面に形成された平面導体とからなるとともに、前記誘電体の厚みが伝送方向に漸次変化してなることを特徴とする請求項 1 に記載の近傍磁界プローブ。

【請求項 5】 伝送回路部が、誘電体の一方主面上に形成された信号導体と、該信号導体の対向する他方主面に形成された平面導体とからなるとともに、前記誘電体の比誘電率が伝送方向に漸次変化してなることを特徴とする請求項 1 に記載の近傍磁界プローブ。

【請求項 6】 伝送回路部が、誘電体の内部に形成された信号導体と、該信号導体に対向する前記誘電体の外側の両面に形成された平面導体とからなるとともに、前記誘電体の比誘電率が伝送方向に漸次変化してなることを特徴とする請求項 1 に記載の近傍磁界プローブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、近傍磁界プローブに関し、特に、マイクロ波領域までの広帯域まで安定して測定できる近傍磁界プローブに関する。

【0002】

【従来技術】 現在、情報通信の発達に伴い、パソコン等の電子機器に搭載されているマイクロプロセッサの動作周波数や携帯電話の通信周波数は 100MHz 数 GHz に及んでいる。このような高い動作周波数を用いた電子機器では、不要な電磁輻射が発生しやすいことから電子機器の誤動作の原因となることが知られている。

【0003】 このため法的に不要電磁輻射の規制がなされており遵守が義務付けられているが、この不要電磁輻射の防止策として、輻射性の近傍ノイズを計測し、遠方界（3m 法、10m 法）を推定することや、電子機器に搭載されているマイクロプロセッサ等の素子部における

高周波電流ループを直接的に推定することが有効な手段として注目され、高周波電流ループを推定するための近傍磁界プローブの開発が行われている。

【0004】 このような近傍磁界プローブとして、例えば、図 8 に示すようなものが知られている。この近傍磁界プローブは、導電性薄膜により形成されるループコイル部 103 と、このループコイル部 103 が検出した誘起電力を伝送する伝送回路部 105 とから構成されるものであり、伝送回路部 105 は信号導体 107 と、その両サイドの平面導体 109 とから構成されており、信号導体 107 の幅 w_{100} およびその両サイドの形成されている平面導体 109 との間隔 d_{100} が伝送方向に均一とされている。そして、この近傍磁界プローブではループコイル部 103 の長さ L_{100} や幅 w_{101} を変えることにより、ループコイル部 103 と測定系（図示せず）や伝送回路部 105 とのインピーダンス整合を図ることが記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の近傍磁界プローブでは、ループコイル部 103 の長さ L_{100} や幅 w_{101} を変えることによりループコイル部 103 と伝送回路部 105 および測定系とのインピーダンス整合を試みているが、上記公報に記載されているように、ループコイル部 103 を形成している導電性薄膜の幅 w_{101} や厚みに制限があることから、ループコイル部 103 と伝送回路部 105 のインピーダンスを測定系のインピーダンスと整合させること、例えば、マイクロ波帯までの広帯域で整合させることが困難であるという問題があった。

【0006】 特に、マイクロ波帯のような高周波領域ではループコイル部のインダクタンスが増大し、伝送回路部 105 とループコイル部 103 との間にインピーダンスの不連続点が生じ、このインピーダンスの不連続点で発生する多重反射と伝送回路部 105 の寄生容量により共振が発生するため、プローブの出力電圧の低下により測定系までの磁界信号の伝送できず、近傍磁界プローブを広い周波数帯において使えないという問題があった。

【0007】 また、上記のようなループコイル部 103 では、それを構成している導電性薄膜の幅や厚みに制限があるため、ループコイル部 103 の形状と寸法を任意に変更し難く、このためループコイル部 103 の形状に合わないような被測定回路では検出感度が低くなるという問題があった。

【0008】 従って、本発明は、ループコイル部と伝送回路部との間のインピーダンスの不連続点で発生する共振による出力電圧の低下を抑制して、マイクロ波の領域まで安定して使用できる近傍磁界プローブを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の近傍磁界プロー

ブは、誘電体と、該誘電体に形成され、導電性薄膜により構成されてなるループコイル部と、該ループコイル部により検出された誘起起電力を伝送する伝送回路部により構成されてなる近傍磁界プローブにおいて、該伝送回路部のインピーダンスが伝送方向に漸次変化してなることを特徴とする。

【0010】このような構成によれば、ループコイル部と測定系とのインピーダンスの差を、伝送回路部において次第に近づけることができることから、ループコイル部と伝送回路部とのインピーダンスの不連続点で発生する多重反射を低減することができ、ループコイル部と測定系とのインピーダンス差が大きい場合であっても、ループコイル部で検出された磁界を効率よく測定系まで伝送することができる。

【0011】例えば、ループコイル部のインピーダンスが数 Ω で、測定系のインピーダンスが50 Ω の場合、伝送回路部のインピーダンスを測定系に向けて次第に大きくすることにより伝送効率を高めることができる。

【0012】また、上記のように、ループコイル部と伝送回路部とのインピーダンスの不連続点での多重反射が低減されることから、この多重反射と伝送回路部の寄生容量との共振により引き起こるループコイル部の電圧低下を抑制でき、検出された誘起起電力をマイクロ波帯までの広い周波数帯において安定して測定することができる。

【0013】さらに、本発明の近傍磁界プローブでは、インピーダンス整合を伝送回路部において行うことから、インピーダンス整合をループコイル部において行う必要が無く、このためループコイル部の形状と寸法を被測定回路の形状やサイズに任意に合わせることができることから検出感度を高めることができる。

【0014】上記近傍磁界プローブでは、伝送回路部が誘電体の一方主面上に形成された信号導体と該信号導体に離間して形成された平面導体からなり、かつ、前記信号導体の幅および前記信号導体と平面導体との間の間隔を伝送方向に漸次変化してなることが望ましい。このように伝送方向に対して信号導体並びに平面導体の寸法を漸次変化させることにより、インピーダンスが任意の変化率で次第に変化する伝送回路部を容易に形成できる。また、ループコイル部と伝送回路部とのインピーダンスの不連続点で発生する多重反射をさらに低減することができるとともに、伝送回路部の寄生容量をさらに低減でき、マイクロ波帯までさらに安定して磁界を検出できる。

【0015】上記近傍磁界プローブでは、伝送回路部が誘電体の一方主面上に形成された信号導体と該信号導体の対向する他方主面に形成された平面導体とからなるとともに、前記誘電体の厚みが伝送方向に変化してなることが望ましく、また、伝送回路部が、誘電体の内部に形成された信号導体と、該信号導体に対向した前記誘電体

の外側の両面に形成された平面導体とからなるとともに、前記誘電体の厚みが伝送方向に変化してなることが望ましい。

【0016】このように伝送回路部を構成する誘電体の厚みを伝送方向に次第に変化する構造とすることにより誘電体中に分散される電束の密度を次第に変化させることができ、このため伝送回路部のインピーダンスを次第に変化させることができる上記近傍磁界プローブでは、伝送回路部が誘電体の一方主面上に形成された信号導体と該信号導体の対向する他方主面に形成された平面導体とからなるとともに、前記誘電体の比誘電率が伝送方向に変化してなることが望ましく、また、伝送回路部が、誘電体の内部に形成された信号導体と、該信号導体に対向した前記誘電体の外側の両面に形成された平面導体とからなるとともに、前記誘電体の比誘電率が伝送方向に変化してなることが望ましい。

【0017】また、伝送方向に対して比誘電率を次第に変化させる構造であれば、形状を変更することなく伝送回路部のインピーダンスを漸次変更することができる。

【0018】上記近傍磁界プローブは30MHz~15GHzの周波数領域で用いられることが望ましい。本発明の近傍磁界プローブでは、ループコイル部と伝送回路部との間で発生するインピーダンスの不連続点での多重反射を抑制し、この多重反射と伝送回路部の寄生容量との共振により引き起こるループコイル部の電圧低下が抑えられることから、共振周波数を含むマイクロ波帯までの広い周波数帯においても安定して測定することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の近傍磁界プローブの一形態について、図1の概略斜視図をもとに詳細に説明する。

【0020】本発明の近傍磁界プローブAは、図1に示すように、誘電体1上に形成され、高周波電流等による磁界を検知するループコイル部3と、このループコイル部3に誘起された起電力を伝送する伝送回路部5と、測定系（図示せず）に接続された同軸ケーブル（図示せず）を電気的に接続するための接続部7とから構成され、伝送回路部5のインピーダンスが伝送方向に漸次変化するように形成されていることを特徴とする。

【0021】伝送回路部5は、ループコイル部3や伝送回路部5の導体を基板に容易に形成できること、および測定系の同軸ケーブルともバラン（変換器具）等を介することなく接続ができるという理由から、図1に示すようなコプレーナ型が好適に用いられる。

【0022】また、伝送回路部5は、誘電体1の一方主面上の中央部に信号導体13が形成され、その信号導体13の両サイドに信号導体13と同方向に伸びるように平面導体15が形成されている。そして、ループコイル部3の端部17が信号導体13に接続され、他方の端部

19は信号導体13の両サイドに配置された平面導体15のいずれか一方に接続されている。

【0023】また、信号導体13の形状は、例えば、ループコイル部3のインピーダンスが測定系のインピーダンスに比較して小さい場合には、ループコイル部3側および測定系側ともに同じ幅 w_2 で形成され、この信号導体13の両サイドに形成されている平面導体15の幅 w_1 はループコイル部3側の幅 w_1 を広く、測定系側に向かって漸次細くなるように形成されている。

【0024】一方、平面導体15の幅 w_1 を伝送方向に向かって一定とし、信号導体13の幅 w_2 を伝送方向に狭くしても同様な効果が得られる。

【0025】このように信号導体13の幅 w_2 や平面導体15の幅 w_1 および信号導体13とその両サイドの平面導体15との間隔 d を次第に変化させることにより、インピーダンスの異なるループコイル部3と測定系との間のインピーダンスを伝送方向に対して漸次変化させることができる。

【0026】さらに、本発明の近傍磁界プローブAでは、例えば、測定系のインピーダンスが 50Ω 、ループコイル部3のインピーダンスが $30\sim 100\Omega$ の範囲である場合には、伝送回路部5のインピーダンス変化量は、 $10\Omega/\text{mm}$ 以下であることが望ましく、インピーダンスを漸次変化させるという理由から $5\Omega/\text{mm}$ 以下が特に望ましい。

【0027】そして、本発明の近傍磁界プローブAを好適に用いることができる周波数帯として、 $30\text{MHz}\sim 15\text{GHz}$ が望ましく、特に、高周波電流を安定して高出力で検知するという理由から $2\text{GHz}\sim 10\text{GHz}$ がより望ましい。

【0028】本発明の近傍磁界プローブAでは、誘電体1として低誘電率、高強度という理由からガラスエポキシ基板が好適に用いられ、ガラスエポキシ基板上に形成された銅箔をエッチングを用いて加工することにより、上記のループコイル部3、伝送回路部5および接続部7を高寸法精度で形成できる。

【0029】ループコイル部3は伝送回路部5と接続される端部17、19を除き略正方形の矩形状をなし、寸法はおおよそ1辺の長さが 1mm 、線幅が 0.15mm に形成されるものであるが、このループコイル部3の形状は上記の略正方形のみではなく、円形であってもよい。また、寸法は、検知する電子機器の部位の面積や電磁界の周波数に応じて変更することができる。

【0030】また、ループコイル部3のインピーダンスは、一般に測定系のインピーダンス値である 50Ω に近い値であるほうが望ましいが、本発明の近傍磁界プローブAでは、ループコイル部3のインピーダンスは $30\sim 100\Omega$ であれば好適に適用でき、特に、ループコイル部3のインピーダンスが測定系のインピーダンスよりも低い場合に好適に用いることができる。

【0031】また、パターン加工により形成された伝送回路部5およびループコイル部3の表面はガラスエポキシ基板上に形成された銅箔のままでも用いることができるが、これらの表面抵抗を低減し、表面腐食を防止するという理由から、金メッキ膜等の保護膜を形成することが望ましい。

【0032】次に、本発明の近傍磁界プローブAでは、上記のコプレーナ型の伝送回路部5の他に、図2

(a)、(b)に示すようなマイクロストリップ型の構造を有する伝送回路部21を使用することができる。

【0033】図2(a)に示したマイクロストリップ型の伝送回路部21では、誘電体23の一方主面上に形成された信号導体25とこの信号導体25の対向する主面に形成された平面導体27が形成されており、信号導体25と平面導体27とは誘電体23に形成されたパイア導体24により接続されている。

【0034】また、図2(b)に示したように、マイクロストリップ型の伝送回路部21では、伝送回路部21の信号導体25の幅が漸次変化するように形成されている。また、信号導体25の幅 w_2 に加えて、信号導体25と平面導体27に挟まれた誘電体23の厚み t_1 を変更することにより、マイクロストリップ型の伝送回路部21のインピーダンスを漸次変化させることもできる。

【0035】このような信号導体25および平面導体27に挟まれた誘電体23の厚み t_1 は、ループコイル部3のインピーダンスが $30\sim 100\Omega$ の範囲である場合には、伝送回路部21のインピーダンス変化量は $10\Omega/\text{mm}$ 以下で変化するように誘電体23の比誘電率および導体の幅から調整してあることが望ましく、特に、インピーダンスを漸次変化させるという理由から $5\Omega/\text{mm}$ 以下で変化するように誘電体23の厚さを漸次変化させることが望ましい。

【0036】また、誘電体23の比誘電率は伝送回路部21の寄生容量を小さくするとともに、共振周波数を高周波側に設定するという理由から10以下であることが望ましい。

【0037】さらに、上記のようなマイクロストリップ型の伝送回路部21の伝送をさらに安定させるための構造として、図3に示すようなストリップ型の伝送回路部31が好適に用いられる。この場合、信号導体33は誘電体35内に形成され、さらに、この誘電体35の両主面に平面導体37が形成されている。この場合、信号導体33は平面導体37が両面に形成され、誘電体35の厚み t_2 方向の $1/2$ の位置に配置されていることが望ましく、ループコイル部3は信号導体33と同一平面上に形成され、マイクロストリップ型の伝送回路部21と同様、パイア導体39によって平面導体35と接続されている。

【0038】また、このストリップ型の伝送回路部31においても、マイクロストリップ型の伝送回路部21と

同様、信号導体33の幅 w_4 や誘電体35の厚み t_2 および誘電体35の比誘電率を伝送方向に漸次変化させることができる。こうして、ループコイル部3と伝送回路部31とのインピーダンスの不連続点で発生する多重反射を低減でき、共振周波数においてもループコイル部3が検知した誘起電力を電圧低下を抑制して安定に測定系に伝送することができる。

【0039】上記に示したように、信号導体33が誘電体35の内部に形成されたストリップ型の伝送回路部31では、ループコイル部3を被測定物により近づけるためにループコイル部3近傍の誘電体35の厚み t_2 を薄くすることが必要な場合には、図4に示すように、誘電体41の厚み t_4 を伝送方向に変更せず、この方向に異なる比誘電率 ϵ_1 、 ϵ_2 、 ϵ_3 、 ϵ_4 を有する誘電体41を直列状に配置させて構成することも可能である。この場合、比誘電率の変化は、ループコイル部3のインピーダンスが、30～100 Ω の範囲である場合には、伝送回路部31のインピーダンス変化量は、10 Ω /mm以下で変化するように回路の幅から比誘電率を調整してあることが望ましく、特に、インピーダンスを漸次変化させるという理由から5 Ω /mm以下で変化するように誘電体41の比誘電率 ϵ_1 、 ϵ_2 、 ϵ_3 、 ϵ_4 を漸次変化させることが望ましい。

【0040】さらには、上記の実施形態において、伝送回路部5、21、31のインピーダンスを漸次変化させる構造としては、信号導体13、25、33や平面導体

15、27、37の幅 w_1 、 w_2 、 w_4 、信号導体13と平面導体15との間隔 d 、誘電体1、23、35、41の厚さ t_1 、 t_2 、 t_4 および異なる比誘電率 ϵ_1 、 ϵ_2 、 ϵ_3 、 ϵ_4 を有する誘電体1、23、35、41の接続等を種々組み合わせることにより、伝送回路部5、21、31のインピーダンスをさらに効率的に漸次変化させることもできる。

【0041】

【実施例】まず、図5に示すコプレーナ型の伝送回路部を有する近傍磁界プローブを作製した。厚さ50 μ mの銅箔を有する片面銅箔ガラスエポキシ基板（基体の誘電率4.8）を用意し、この銅箔の表面に感光性レジスト膜を貼り、さらに、この表面に、図5に示したループコイル部、伝送回路部（信号導体、平面導体）および接続部となる形状を有するマスクを載置し、露光、現像、エッチングによりパターンを形成した。

【0042】ループコイル部は伝送回路部との接続部が形成された1辺を除き、他の3辺については1辺の長さを1mm、線幅を0.15mmとした。このときのループコイル部のインピーダンスは10GHzで35 Ω 、測定系のインピーダンスは同周波数で50 Ω であった。伝送回路部はガラスエポキシ基板からなる基体の誘電率4.8を考慮して以下の表1に示すように各寸法を設定した。

【0043】

【表1】

試料No.	構成要素	部位と記号	寸法 μ m	特性		
				誘電体の比誘電率	インピーダンス Ω	インピーダンスの変化率 Ω /mm
1	信号導体	長さ L_{11}	15000	4.8	35～50	3
		ループコイル側の幅 w_{11}	1400			
		測定系側の幅 w_2	1400			
	平面導体	長さ L_{13}	15000			
		ループコイル側の幅 w_{13}	2200			
		測定系側の幅 w_1	2000			
	信号導体と平面導体との間隔	ループコイル側の幅 w_{13}	200			
		測定系側の幅 d	300			
*2	信号導体	長さ L_{11}	15000	4.8	35	なし
		ループコイル側の幅 w_{11}	1400			
		測定系側の幅 w_2	1400			
	平面導体	長さ L_{13}	15000			
		ループコイル側の幅 w_{13}	2000			
		測定系側の幅 w_1	2000			
	信号導体と平面導体との間隔	ループコイル側の幅 w_{13}	300			
		測定系側の幅 d	300			

*印は本発明の範囲外の試料を示す。

【0044】次に、作製したコプレーナ型の伝送回路部を有する近傍磁界プローブについて、高周波回路の動作周波数である周波数10MHz～14GHzの範囲における反射係数(S11)と出力電圧変化を測定した。この測定には、標準磁界発生源として50 Ω にインピーダンス整合されたマイクロストリップ回路を使用し、近傍磁界プローブのループコイル部面がマイクロストリップ回路の回路方向と平行になるように設置し、近傍磁界プローブの先端とマイクロストリップ回路との距離を0.2mmとした。その測定結果である反射係数の周波数依

存性を図6に、プローブの出力電圧の周波数依存性を図7に示した。

【0045】図6および図7の結果から明らかなように、インピーダンスが伝送方向に不連続である伝送回路部を備えた本発明の近傍磁界プローブである試料No. 1では、信号導体の幅、および信号導体と平面導体との間隔を伝送方向に一定とし、ループコイル部の寸法のみを調整して作製した従来の近傍磁界プローブNo. 2に比較して、共振周波数である9～12GHz付近における反射係数(S11)が-12dBから-7dBに低減

するとともに、この周波数帯における共振が抑制されたためプローブの出力電圧が $66 \text{ dB } \mu\text{V}$ から $76 \text{ dB } \mu\text{V}$ まで高まり、 $2 \sim 14 \text{ GHz}$ の広帯域において安定した出力電圧が得られた。

【0046】

【発明の効果】 上述した通り、本発明によれば、近傍磁界プローブを構成する伝送回路部のインピーダンスを伝送方向に対して漸次変化させる構造とすることにより、ループコイル部で検出された誘起起電力を効率よく測定系に伝送することができ、マイクロ波帯までの広帯域で安定した出力を得ることが可能な近傍磁界プローブを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 コプレーナ型の伝送回路部を有する本発明の近傍磁界プローブを示す概略斜視図である。

【図2】 (a) はマイクロストリップ型の伝送回路部を有する本発明の近傍磁界プローブを示す概略斜視図、(b) はループコイル部に接続された信号導体の拡大図である。

【図3】 ストリップ型の伝送回路部を有する本発明の近 20

傍磁界プローブを示す概略斜視図である。

【図4】 比誘電率の異なる誘電体が直列に配列されたストリップ型の伝送回路部を有する本発明の近傍磁界プローブを示す概略斜視図である。

【図5】 コプレーナ型の伝送回路部を有する実施例の近傍磁界プローブを示す概略斜視図である。

【図6】 近傍磁界プローブの反射係数 (S_{11}) の周波数依存性を示すグラフである。

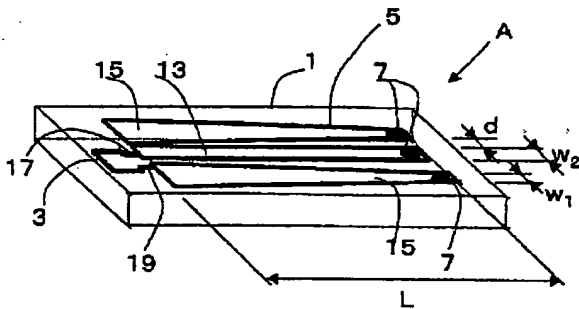
【図7】 近傍磁界プローブの出力電圧の周波数依存性を示すグラフである。

【図8】 伝送回路部のインピーダンスが漸次変化しない従来の近傍磁界プローブを示す概略斜視図である。

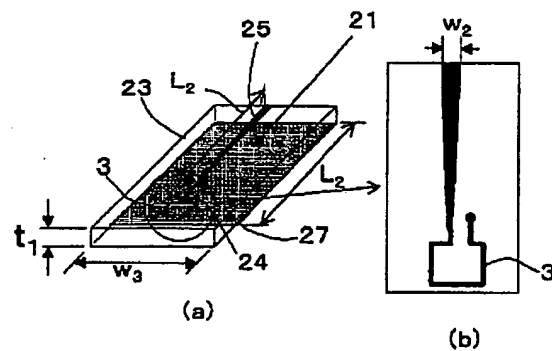
【符号の説明】

A 近傍磁界プローブ
1、23、35、41 誘電体
3 ループコイル部
5、21、31 伝送回路部
13、25、33 信号導体
15、27、37 平面導体

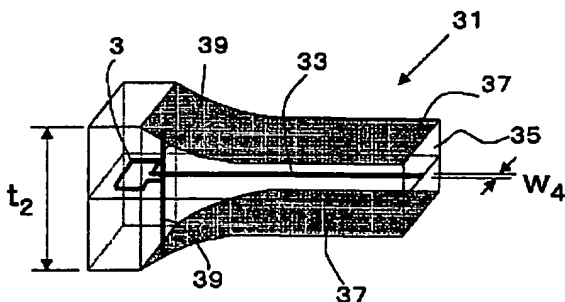
【図1】



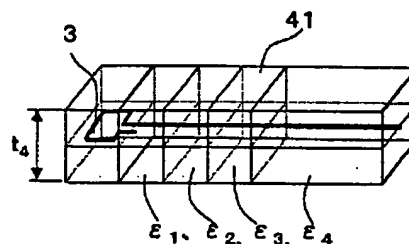
【図2】



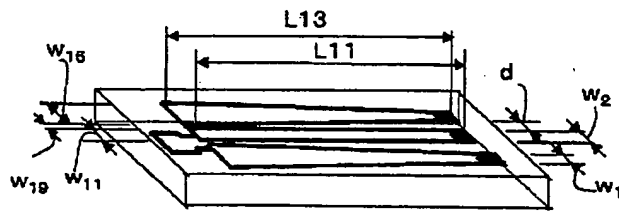
【図3】



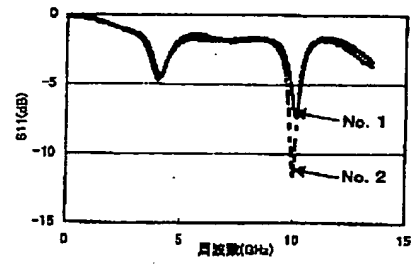
【図4】



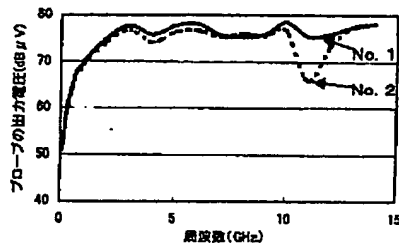
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

